

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-082261

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

H01L 31/0232

H01L 33/00

(21)Application number : 2001-042682

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 20.02.2001

(72)Inventor : SUNAGA YOSHINORI

(30)Priority

Priority number : 2000211965

Priority date : 07.07.2000

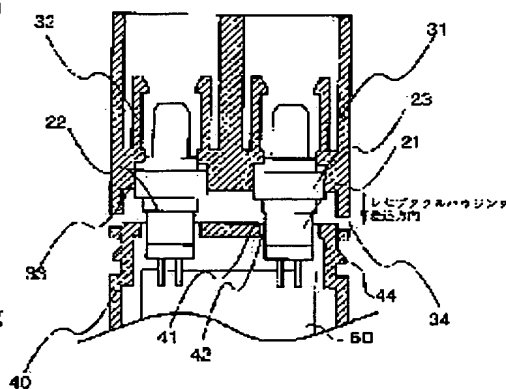
Priority country : JP

(54) LIGHT TRANSMITTER, LIGHT RECEIVER AND LIGHT TRANSCEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light transmitter, a light receiver and a light transceiver having high stability of optical coupling between an optical connector and an optical element module in an optical receptacle.

SOLUTION: The housing of the transceiver is divided into an optical receptacle housing 31 and an electric circuit board storing part 40 storing an electric circuit board 50. A fixing groove 33 for positioning optical element modules 21, 22 in the front and vertical directions is formed on the housing 31 and a supporting part 41 for positioning the modules 21, 22 by regulating their movement toward the rear side is formed in the storing part 40.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(J P)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特 開 2002 - 82261

(43)公開日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(51)Int.Cl. 7
識別記号
G02B 6/42
H01L 31/0232
33/00

F I
G02B 6/42 2H037
H01L 33/00 H 5F041
31/02 C 5F008

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-42682(P 2001-42682)
(22)出願日 平成13年2月20日(2001.2.20)
(31)優先権主張番号 特願2000-211965(P2000-211965)
(32)優先日 平成12年7月7日(2000.7.7)
(33)優先権主張国 日本(J P)

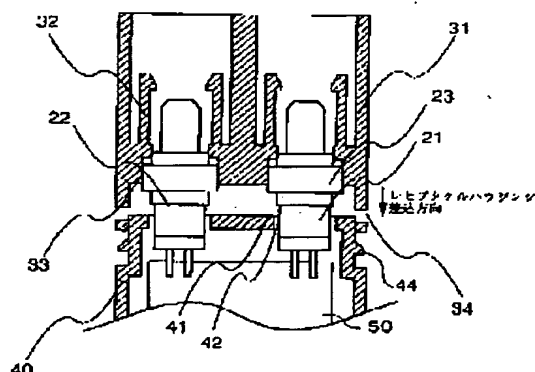
(71)出願人 000005120
日立電線株式会社
東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(72)発明者 須永 義則
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社オプトロシステム研究所内
(74)代理人 100116171
弁理士 川澄 茂
Fターム(参考) 2H037 AA01 BA02 BA11 DA03 DA06
DA11
5F041 AA43 DA25 DA75 EE01 FF14
5F008 BA16 BB01 EA07 EA09 JA05
JA14

(54)【発明の名称】光送信器、光受信器及び光送受信器

(57)【要約】

【課題】光レセプタクルにおける光コネクタと光素子モジュールとの光結合の安定性の高い光送信器、光受信器及び光送受信器を提供する。

【解決手段】送受信器の筐体が、光レセプタクルハウジング31と電子回路基板50を収容した電子回路基板収容部40とに分割され、光レセプタクルハウジング31には、光素子モジュール21、22のそれぞれに対して前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする固定溝33が設けられ、電子回路基板収容部40には、光素子モジュール21、22のそれぞれに対して後方側への動きを規制して位置決めするための支持部41が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】筐体内に、発光素子モジュールと、該発光素子モジュールの前方に設けられた光レセプタクルと、前記発光素子モジュールに接続されて該発光素子モジュールの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光送信器において、

前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、

前記光レセプタクル部には、前記発光素子モジュールの前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、

前記電子回路基板収容部には、前記発光素子モジュールの後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光送信器。

【請求項2】前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とが、これらを相互に前記発光素子モジュールの光軸方向に平行に移動させて嵌め合い固定することにより接続されることを特徴とする請求項1に記載の光送信器。

【請求項3】前記発光素子モジュールは、略円筒体の直胴部に太径部が設けられた形状を呈しており、前記光素子モジュール保持部は、前記発光素子モジュールの前記太径部と嵌合する溝を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の光送信器。

【請求項4】筐体内に、受光素子モジュールと、該受光素子モジュールの前方に設けられた光レセプタクルと、前記受光素子モジュールに接続されて該受光素子モジュールの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光受信器において、

前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、

前記光レセプタクル部には、前記受光素子モジュールの前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、

前記電子回路基板収容部には、前記受光素子モジュールの後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光受信器。

【請求項5】前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とが、これらを相互に前記受光素子モジュールの光軸方向に平行に移動させて嵌め合い固定することにより接続されることを特徴とする請求項4に記載の光受信器。

【請求項6】前記受光素子モジュールは、略円筒体の直胴部に太径部が設けられた形状を呈しており、前記光素子モジュール保持部は、前記受光素子モジュールの前記太径部と嵌合する溝を有することを特徴とする請求項4

又は5に記載の光送信器。

【請求項7】筐体内に、発光素子モジュール及び受光素子モジュールと、該発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれ前方に設けられた光レセプタクルと、前記発光素子モジュール及び受光素子モジュールに接続されてこれらの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光送信器において、

前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、

前記光レセプタクル部には、前記発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれに対して前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、

前記電子回路基板収容部には、前記発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれに対して後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光送信器。

【請求項8】前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とが、これらを相互に前記発光・受光素子モジュールの光軸方向に平行に移動させて嵌め合い固定することにより接続されることを特徴とする請求項7に記載の光送信器。

【請求項9】前記発光素子モジュール及び前記受光素子モジュールは、略円筒体の直胴部に太径部が設けられた形状を呈しており、前記光素子モジュール保持部は、前記発光素子モジュール及び前記受光素子モジュールの前記太径部と嵌合する溝を有することを特徴とする請求項7又は8に記載の光送信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光コネクタに嵌合する光レセプタクルを持ち、光伝送システムにおいて電気信号と光信号の変換を行う光送信器、光受信器及び光送信器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、データ通信において光伝送を用いることがごく一般的となり、そのキーデバイスである光送信器と光受信器をが一体化した光送信器（光トランシーバ）も極めて大量に使用されるようになってきている。従来は光ファイバが筐体から直接引き出されたピグテールタイプと呼ばれる形態が主流であったが、最近では伝送機器を低コストに構成するため、光コネクタを直に差し込むことができる光レセプタクルを備えたタイプが増えている。

【0003】光送信器は、光素子モジュール（発光素子、受光素子）と高周波信号を扱う電子回路基板とをパッケージに納めた構造であり、小型で、且つ組立性に優れていることが要求されているが、さらに光コネクタと

10

20

30

40

50

安定して嵌合するよう光レセプタクルを高精度に実現する必要がある。このため、光送受信器の設計において構造設計は極めて重要である。

【０００４】図３は従来の光送受信器の断面を示す説明図である。この図３に示した光送受信器は、前方に２連ＳＣコネクタに嵌合する光レセプタクルを備えた送受一体の光送受信器であり、右側に発光素子モジュール２１、左側に受光素子モジュール２２を備える。なお、発光素子モジュール２１、受光素子モジュール２２は、例えば半導体発光素子、半導体受光素子のチップと電子部品とを金属パッケージに気密封止したものである。各光素子モジュール２１、２２の後方（紙面上では下側）には、電子回路基板５０が搭載されている。光レセプタクルハウジング１１は、電子回路基板５０を収容している筐体１０と一体に成形されたプラスチック製であり、ＳＣレセプタクルに必要なフック１２も筐体１０と一体となっている。同軸上に段（太径部）２３の付いた略円筒形状を持つ光素子モジュール２１、２２は筐体１０に設けられた切欠溝１３に上から嵌め込まれて位置決めされている。これにより光コネクタ（図示せず）が挿入された時、コネクタのフェルルと光素子モジュール２１、２２とがスムーズに結合されるようになっている。

【０００５】図４は発光素子モジュール２１が切欠溝１３に嵌め込まれている様子を別の方向からみたものである。筐体の切欠溝１３は曲率半径の異なる二重のＵ字型をしており、この部分に上から発光素子モジュール２１が押し込まれ、段２３が切欠溝１３と噛み合うことにより位置決めがなされている。図４において斜線で示した部分はＵ字状の切欠溝１３と発光素子モジュール２１の段２３が噛み合っている場所を示す。この構造では、最後に上から蓋（図示せず）を被せることにより、初めて光素子モジュール２１、２２の全方向の位置決めがなされる。

【０００６】以上のような構造は、光素子モジュール２１、２２を上から押し込み、蓋を開めることで光素子モジュール２１、２２の位置決めと電子回路基板５０の収納がなされ、容易に組み立てられる方式であるため、広く用いられている。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の構造では位置決め精度が十分得られない場合があるという欠点がある。

【０００８】図４に示した通り、Ｕ字状の切欠溝１３と光素子モジュール２１（２２）の段が噛み合っている場所（斜線で示した箇所）は上下非対称である。このため、光コネクタ（図示せず）が光レセプタクル１１に挿入された場合、光コネクタ先端のフェルルが光素子モジュール２１（２２）内に入り込んで押しつけ力がかけると、光素子モジュールには傾きが生じてしまい、光素子モジュール２１（２２）と光コネクタの間の平行度が

劣化し、光結合ロスの増加等の原因となる。

【０００９】Ｕ字状の切欠溝１３は金型で整形されるが、成形品には金型の抜き勾配が必要であるため、多少のガタを見込まなければならず、位置決めは曖昧になりやすい。また、上下が非対称ということは成形の際の収縮によるヒケの影響も出やすいということであり、切欠溝の精度を出すことはさらに難しいと言える。

【００１０】特に近年はＳＣコネクタよりさらに小型の光コネクタが増えており、これに嵌合する光レセプタクルにはこれまでより高い精度を要求されるため、構造の改善が必要である。

【００１１】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解消し、光レセプタクルにおける光コネクタと光素子モジュールとの光結合の安定性の高い光送受信器、光受信器及び光送受信器を提供することにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、請求項１に係る発明は、筐体内に、発光素子モジュールと、該発光素子モジュールの前方に設けられた光レセプタクルと、前記発光素子モジュールに接続されて該発光素子モジュールの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光送受信器において、前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、前記光レセプタクル部には、前記発光素子モジュールの前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、前記電子回路基板収容部には、前記発光素子モジュールの後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光送受信器である。

【００１３】請求項４に係る発明は、筐体内に、受光素子モジュールと、該受光素子モジュールの前方に設けられた光レセプタクルと、前記受光素子モジュールに接続されて該受光素子モジュールの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光受信器において、前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、前記光レセプタクル部には、前記受光素子モジュールの前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、前記電子回路基板収容部には、前記受光素子モジュールの後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光受信器である。

【００１４】請求項７に係る発明は、筐体内に、発光素子モジュール及び受光素子モジュールと、該発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれの前方に設けられた光レセプタクルと、前記発光素子モジュール及

18

28

38

48

58

び受光素子モジュールに接続されてこれらの後方に設けられた電子回路基板とを備えた光送受信器において、前記筐体は前記光レセプタクルを設けた光レセプタクル部と前記電子回路基板を収容した電子回路基板収容部とに分割され、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは接続手段により接続されており、前記光レセプタクル部には、前記発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれに対して前方側及びそれと垂直な方向について位置決めする光素子モジュール保持部が設けられ、前記電子回路基板収容部には、前記発光素子モジュール及び受光素子モジュールのそれぞれに対して後方側への動きを規制して位置決めするための支持部が設けられていることを特徴とする光送受信器である。

【0015】なお、前記光レセプタクル部と前記電子回路基板収容部とは、これらを相互に前記発光・受光素子モジュールの光軸方向に平行に移動させて嵌め合い固定することにより接続されること構造であることが好ましい。

【0016】また、前記発光素子モジュール及び前記受光素子モジュールは、略円筒体の直胴部に太径部が設けられた形状を呈しており、前記光素子モジュール保持部は、前記発光素子モジュール及び前記受光素子モジュールのそれぞれの前記太径部と嵌合する溝を有することが好ましい。

【0017】以上のような光送信器、光受信器又は光送受信器を用いれば、光コネクタとの光入出力が高効率、高信頼に行うことが可能になる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基

づいて詳述する。

【0019】図1は本発明の一実施例であり、図3と同様に、2連SCレセプタクルを備える光送受信器に適用した例である。図2は図1のレセプタクル部についてその外観を示したものである。

【0020】本実施例の光送受信器の筐体（パッケージ）は、レセプタクルハウジング31と電子回路基板収容部40とに分割されて、別体ものになっている。

【0021】レセプタクルハウジング31には、これに図示しない光コネクタが接続されたときに光コネクタのフェルールと結合するためのフック32が設けられている。レセプタクルハウジング31の後方からは光素子モジュール（発光素子モジュール、受光素子モジュール）21、22の先端部が貫通孔を通して挿入され、フック32と同軸上に配置されている。光素子モジュール21、22は、その段23がリング状の固定溝33（光素子モジュール保持部）に嵌合するため、それ以上前方へ移動することはない。

【0022】この固定溝33は成形によって対称、且つ高精度に形成されており、略円筒体形状の光素子モジュール21、22の太径部に相当する段23とほぼガタが

ない状態で嵌合される。この固定溝33により、光素子モジュール21、22の光軸に垂直な方向（第2図中X、Y方向）、および軸方向のうち光レセプタクル側への方向（Z方向）の動きが規制されて位置決めされている。なお、図2において、固定溝33の縮径部（段23のZ方向への動きを規制する部分）は途切れのないリング形状となっているが、強度的に問題がなければ、その縮径部に複数の切欠部があってもさしつかえない。

【0023】光レセプタクルハウジング31と筐体40とは、凹部34と凸部44（即ちラッチ機構）を使って嵌め合い固定され、光素子モジュール21、22の段23の後方側が筐体40の支持部41と接触して後方側（-Z方向）への動きが規制されることにより位置決めがなされる。

【0024】即ち、光レセプタクルハウジング31と筐体40とを接続することによって、光素子モジュール21、22の段23が固定溝33と支持部41とで挟持され、光素子モジュール21、22のX、Y、Z全方向の位置決め（固定）がなされている。

【0025】固定溝33は、同軸形状であり、軸に対して対称な形をしているため、金型の精度を容易に上げることができる。また、成形時のヒケによる固定溝33の歪みは小さく抑えられる。さらに、金型の抜き勾配も小さくできる。以上の理由により、成型品の精度は大幅に向上する。

【0026】Z方向の位置決めは、別体成形の筐体40の支持部41で行われるため多少の誤差が生じるが、Z方向については光コネクタに内蔵されたスプリングにより吸収出来る構造になっているため、よほど大きくない限り問題にはならない。

【0027】筐体40側の孔42は光素子モジュール21、22がX、Y方向には自由に動くよう遊びを持たせている。従って、X、Y方向、および傾きがレセプタクルハウジング31と一体の同軸形状の溝のみで規制される。光コネクタが差し込まれて押しつけ圧力が光素子モジュール21、22に加えられても、光素子モジュール21、22を傾かせるモーメントも働かない。

【0028】以上の効果により、光レセプタクル全体の精度が上がり、光結合の安定度は著しく向上する。

【0029】なお、上記実施例では光送受信一体の光送受信器について説明したが、送信、受信別体でも良い。また、図1で示したようなSCコネクタ用のレセプタクルだけでなく、他のほとんどの種類レセプタクルについても同様の効果が得られる。また、光素子モジュール保持部としては、リング状の固定溝に限るものではなく、また固定溝の形状は軸に対してある程度の対称性があれば、完全な同軸形状でなくてもよい。

【0030】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明によれば、光レセプタクルにおける光コネクタと光素子モジュール

10

20

30

40

50

との光結合の安定性を向上させることができる、という顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す説明図である。

【図2】本発明の一実施例における光レセプタクルハウジング部のみの外観を示す説明図である。

【図3】従来例を示す説明図である。

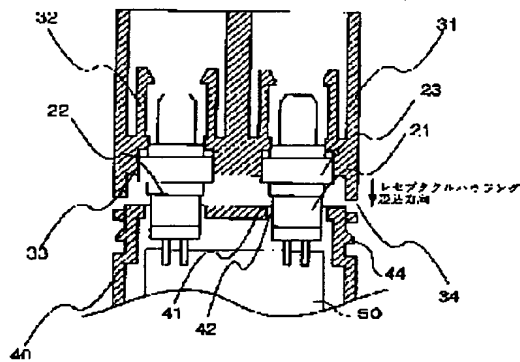
【図4】従来例の光素子モジュールの固定溝を他の方向から見た説明図である。

【符号の説明】

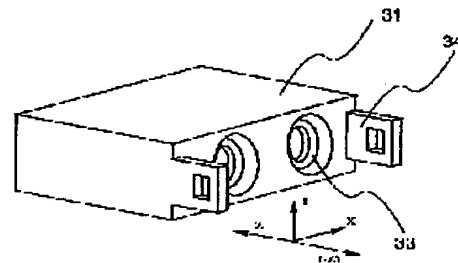
10 筐体（レセプタクル一体型）
11 光レセプタクルハウジング
12 フック

13 固定溝
21 発光素子モジュール
22 受光素子モジュール
23 段
31 光レセプタクルハウジング
32 フック
33 固定溝（光素子モジュール保持部）
34 凹部（ラッチ機構）
40 筐体（レセプタクル別体型）
41 支持部
42 孔
43 凸部
50 電子回路基板

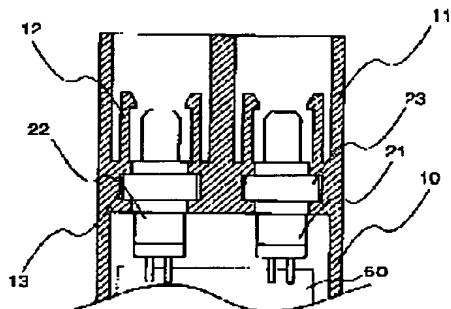
【図1】



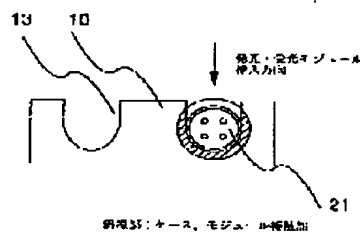
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)